

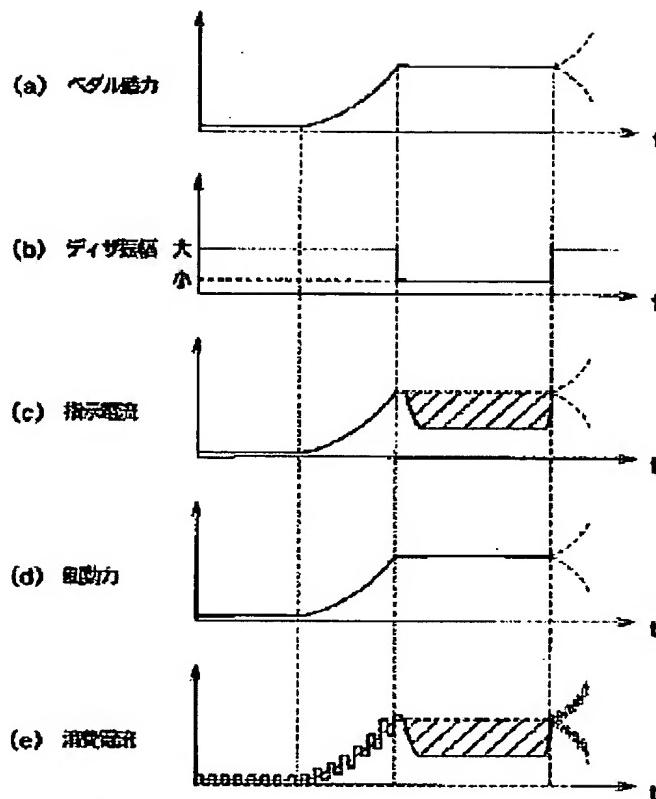
## BRAKING DEVICE FOR VEHICLE

**Patent number:** JP2002104169  
**Publication date:** 2002-04-10  
**Inventor:** YOKOYAMA TAKAHISA; TAKESHITA TAKAYUKI;  
 YAMASHITA HIRONOBU; IMOTO YUZO  
**Applicant:** DENSO CORP  
**Classification:**  
 - international: B60T13/74; B60T8/00  
 - european:  
**Application number:** JP20000296640 20000928  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP2002104169

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce a current to be consumed flowing through an actuator for driving a brake.

**SOLUTION:** This braking device for a vehicle is structured so that a dither current is superimposed on an indication current determined in response to stepping of a brake pedal, the current is made to flow as an output current to the actuator for driving the brake, and the actuator is driven to generate a brake force. When the brake pedal is kept to be stepped, the superposition of the dither current is stopped, the indication current is lowered than that when the stepping of the brake pedal is started to be kept, and the lowered indication current is made to flow as the output current to the actuator for driving the brake.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-104169

(P 2 0 0 2 - 1 0 4 1 6 9 A)

(43) 公開日 平成14年4月10日 (2002. 4. 10)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
B60T 13/74  
8/00

識別記号

F I  
B60T 13/74  
8/00

テーマコード (参考)  
Z 3D046  
D 3D048

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-296640 (P 2000-296640)

(22) 出願日 平成12年9月28日 (2000. 9. 28)

(71) 出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 横山 隆久  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 竹下 隆之  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74) 代理人 100100022  
弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

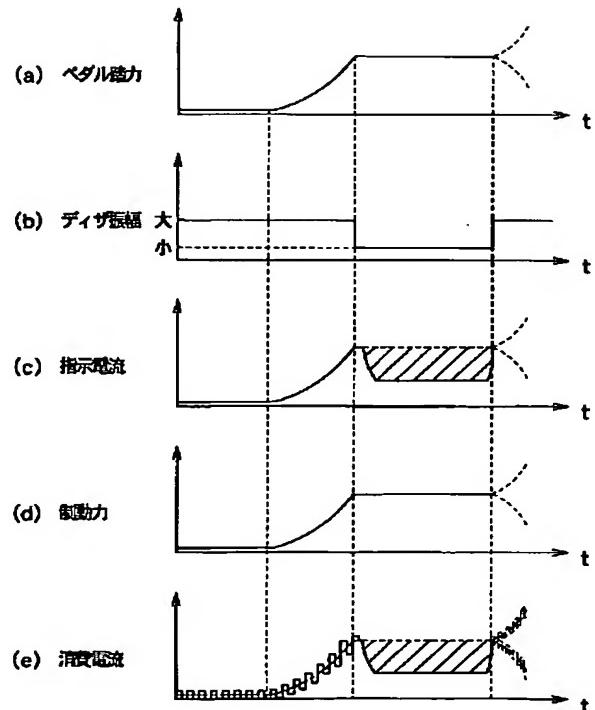
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両用ブレーキ装置

(57) 【要約】

【課題】 ブレーキ駆動用アクチュエータに流す消費電流の低減を図る。

【解決手段】 ブレーキペダルの踏み込みに応じて決定される指示電流に対してディザ電流を重畠し、この電流を出力電流としてブレーキ駆動用アクチュエータに流し、ブレーキ駆動用アクチュエータを駆動することで制動力を発生させるように構成された車両用ブレーキ装置において、ブレーキペダルの踏み込みが維持された状態の際には、ディザ電流の重畠を停止すると共に、ブレーキペダルの踏み込みが維持されはじめたときよりも指示電流を低下させ、この低下させた指示電流を出力電流としてブレーキ駆動用アクチュエータに流すようとする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブレーキペダル(1)の踏み込みに応じて決定される指示電流に対してディザ電流を重畠し、該指示電流にディザ電流を重畠した電流を出力電流としてブレーキ駆動用アクチュエータ(8～11)に流し、該ブレーキ駆動用アクチュエータを駆動することで制動力を発生させるように構成された車両用ブレーキ装置において、

前記ブレーキペダルの踏み込みが維持された状態の際には、前記ディザ電流の重畠を停止すると共に、該ブレーキペダルの踏み込みが維持されはじめたときよりも前記指示電流を低下させ、この低下させた指示電流を前記出力電流として前記ブレーキ駆動用アクチュエータに流すようになっていることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

【請求項2】 前記踏み込みが維持された状態から前記ブレーキペダルの踏み込みに変化があると、前記低下した指示電流を前記ブレーキペダルの踏み込みが維持されはじめたときの指示電流に戻すと共に、前記ディザ電流の重畠を再び開始し、該指示電流にディザ電流を重畠させた電流を出力電流として前記ブレーキ駆動用アクチュエータに流すようになっていることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ブレーキ駆動用のアクチュエータに流す電流に対して、ディザ電流(振動電流)を加えるように制御する車両用ブレーキ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 車両用ブレーキ装置は、運転者によるブレーキペダル踏み込みが成されると、その踏力に応じた指示電流をブレーキ駆動用のアクチュエータに流し、アクチュエータの動作によって踏力に応じた制動トルクを発生させる。このアクチュエータに対して流す指示電流と制動トルクとの関係がヒステリシスを有していること、つまり図5に示すように指示電流を上昇させるときの制動トルクと下降させるときの制動トルクとの間にズレがあることから、従来では、指示電流に対してディザ電流を加えることでヒステリシスをなくし、指示電流と制動トルクとが比例関係となるようにしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、一定の制動トルクを得るためにには、それに比例した指示電流を常に加えておく必要があり、その分の消費電流が必要になる。

【0004】 本発明は上記点に鑑みて、一定の制動トルクを得る際における消費電流の低減を図ることを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、ブレーキペダル(1)の踏み込みに応じて決定される指示電流に対してディザ電流を重畠し、該指示電流にディザ電流を重畠した電流を出力電流としてブレーキ駆動用アクチュエータ(8～11)に流し、該ブレーキ駆動用アクチュエータを駆動することで制動力を発生させるように構成された車両用ブレーキ装置において、ブレーキペダルの踏み込みが維持された状態の際には、ディザ電流の重畠を停止すると共に、該ブレーキペダルの踏み込みが維持されはじめたときよりも指示電流を低下させ、この低下させた指示電流を出力電流としてブレーキ駆動用アクチュエータに流すようになっていることを特徴としている。

【0006】 このように、ブレーキペダルの踏み込みが維持された際に、ディザ電流の重畠を止め、指示電流を低下させることにより、消費電流の低減を図ることが可能となる。

【0007】 請求項2に記載の発明においては、踏み込みが維持された状態からブレーキペダルの踏み込みに変化があると、低下した指示電流をブレーキペダルの踏み込みが維持されはじめたときの指示電流に戻すと共に、ディザ電流の重畠を再び開始し、該指示電流にディザ電流を重畠させた電流を出力電流としてブレーキ駆動用アクチュエータに流すことを特徴とする。

【0008】 このように、一旦、ブレーキペダルの踏み込みが維持された後にブレーキペダルの踏み込みに変化があった時には、低下した指示電流を元に戻すと共に、ディザ電流の重畠を再び開始するようにすれば、指示電流と制動トルクの関係をヒステリシスを持たない比例関係に戻すことが可能である。

【0009】 なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 (第1実施形態) 図1に、本発明の一実施形態が適用される車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。以下、この図に基づいてブレーキ装置の構成の説明を行う。

【0011】 図1に示すように、ブレーキ装置は運転者によって操作されるブレーキペダル1と、ブレーキペダル1の踏み込み状態としてペダル踏力の検出を行う踏力センサ2と、踏力センサ2からの検出信号が入力される電子制御装置(以下、ECUという)3と、各車輪4～7毎に設けられ、ECU3によって駆動されることで各車輪4～7に制動力を発生させるブレーキ駆動用アクチュエータ(制動力発生部)8～11とが備えられている。

【0012】 ECU3は、踏力センサ2からの検出信号に基づき、ペダル踏力に応じた指示電流、すなわちブレーキ駆動用アクチュエータ8～11に流す電流を決定す

ると共に、その指示電流を流すことによるブレーキ駆動用アクチュエータ8～11の制御を行う。

【0013】ブレーキ駆動用アクチュエータ8～11は、例えばモータ及びこのモータによって駆動されるディスクブレーキもしくはドラムブレーキ等で構成され、モータへの通電量の調整により制動力の調整が行えるよう構成されている。そして、ECU3から指示電流が流されると、ブレーキ駆動用アクチュエータ8～11は指示電流に応じた制動トルクを発生させるようになっている。

【0014】これらの構成により、運転者によるブレーキペダル1の踏み込みが成されると、踏力センサ2にてペダル踏力が検出されると共に、このペダル踏力に基づいてECU3での演算が行われ、さらに、この演算結果に応じた出力電流がブレーキ駆動用アクチュエータ8～11に流されて、ブレーキペダル1の踏み込みに応じたブレーキ制御が成されるようになっている。

【0015】次に、上記したブレーキ装置において、ブレーキ駆動用アクチュエータ8～11に流す出力電流の設定方法を図2に示すフローチャートを用いて説明する。

【0016】まず、ステップ100に示すように制動指示値の入力が成される。この制動指示値の入力は踏力センサ2からの検出信号に基づいてECU3で行われるもので、ペダル踏力に応じた制動力に相応する値が入力されるようになっている。そして、ステップ110では、入力された制動指示値の微分演算を行い、時間に対する制動指示値の変動割合を求める。この制動指示値の微分値は、ブレーキペダル1の踏み込みの変化を示しており、微分値が小さければブレーキペダル1の踏み込みの変化がほとんどない状態、すなわちブレーキペダル1の踏み込みが維持された状態を表している。

【0017】ステップ120では、微分演算の結果が定数Aより大きいか否かを判定する。すなわち、ブレーキペダル1の踏み込みが維持されているか否かを判定する。そして、肯定判定であれば、ブレーキペダル1の踏み込みに変化があったとして、ステップ130でディザ振幅（ディザ電流の振幅）を大に設定したのちステップ140に進み、出力電流（消費電流）の演算を行う。ここでは、出力電流を、出力電流=制動指示値×定数B+ディザ振幅大の式に従って演算する。なお、この場合には、制動指示値×定数Bが指示電流に相当し、指示電流に振幅の大きなディザ電流を加えたものが出力電流として設定される。

【0018】一方、ステップ120で否定判定されると、ブレーキペダル1の踏み込みが維持された状態であるとして、ステップ150でディザ振幅を小に設定したのち、ステップ160に進み、出力電流の演算を行う。ここでは、出力電流を、出力電流=制動指示値×定数B×定数C+ディザ振幅小に従って演算する。ただし、定

数Cとは1未満の数である。

【0019】このときのディザ振幅小とは、ディザ電流の振幅が非常に小さいことを意味し、ディザ電流を重畠しないことを意味する。つまり、ブレーキペダル1の踏み込みが維持された状態の時にはディザ電流を指示電流に重畠しないようにする。なお、この場合には、制動指示値×定数B×定数Cが指示電流に相当し、定数Cが1未満の数に適宜設定してあることから、ブレーキペダル1の踏み込みが変化している時よりも維持された状態にされている時の方が指示電流が低下するように演算される。この低下させた指示電流に振幅の小さなディザ電流を加えたものが出力電流として設定される。

【0020】そして、ステップ170にて、設定された出力電流をブレーキ駆動用アクチュエータ8～11に流し、処理を繰り返す。

【0021】このような動作を行うブレーキ装置において、ブレーキペダル1への踏み込みがあった時のペダル踏力、指示電流、ディザ電流、制動力および消費電流の関係をそれぞれ図3(a)～(e)のタイミングチャートに示す。この図に基づいて本ブレーキ装置における指示電流の制御方法を説明する。

【0022】まず、図3の期間t1～t2のようにブレーキペダル1への踏み込みが成されると、図3(a)に示すようにペダル踏力が上昇する。このペダル踏力の上昇が踏力センサ2で検出され、この踏力センサ2からの検出信号に基づき、ECU3で指示電流の演算が行われる。そして、図3(c)に示すように指示電流がブレーキペダル1への踏み込みと同様の変化を示し、上昇していく。

【0023】この指示電流が変化している途中には、図3(b)に示すようにディザ振幅大が設定され、図3(e)に示すように指示電流に対してディザ電流を重畠させる。この指示電流に対してディザ電流を重畠させたものが出力電流（消費電流）として、ブレーキ駆動用アクチュエータ8～11に流される。このとき、指示電流に対してディザ電流を重畠させていることから、指示電流と制動電流との関係がヒステリシスを持たない比例関係となり、制動力が図3(d)に示すように指示電流と同様に上昇する。

【0024】次に、図3の期間t2～t3のようにブレーキペダル1への踏み込みが維持された状態になると、図3(a)に示すようにペダル踏力が維持される。これにより、図3(c)に示すように指示電流の上昇も停止する。

【0025】このとき、踏力センサ2からの検出信号に基づいてペダル踏力が維持されていることが検出されたら、図3(b)に示すようにディザ振幅小が設定され、指示電流に対するディザ電流の重畠を止め、図3(c)、(e)に示すように指示電流をペダル踏力が維持されはじめた時よりも低下させる。従って、この期間

$t_2 \sim t_3$ においては、指示電流が出力電流（消費電流）として、ブレーキ駆動用アクチュエータ8～11に流される。

【0026】この動作の趣旨を図4に基づいて説明する。図4は、指示電流と制動トルクとの関係を示したものであり、実線で示した線Aが指示電流に対してディザ電流を重畠したときの関係、点線で示した線Bが指示電流に対してディザ電流を重畠していないときの関係を表している。

【0027】この図4のうち、(a)が期間 $t_2 \sim t_3$ の間における指示電流と制動トルクとの関係を示したものである。この期間 $t_2 \sim t_3$ の間、つまりブレーキペダル1への踏み込みが維持された状態となる間は、上述したようにディザ電流の重畠を停止し、指示電流を低下させるようにしている。これは、ディザ電流を重畠しない場合には、図4(a)の線Bで示すように指示電流と制動トルクとの関係がヒステリシスを持っており、指示電流が変化しても制動トルクが変化しないということを利用したものである。すなわち、ブレーキペダル1の踏み込みが維持される時には制動力を一定に維持すればよいため、期間 $t_2 \sim t_3$ の間にディザ電流の重畠を停止すれば、図中矢印で示したように指示電流を低下させても制動トルクを一定のまま維持することができる。

【0028】このような動作とすることで、ブレーキペダル1の踏み込みが維持されているときに、図3(c)、(e)の斜線部で示すように指示電流の低減を図ることが可能となり、消費電流の低減を図ることができる。

【0029】この後、期間 $t_3$ 以降のようにブレーキペダル1の踏み込みが緩められたり、もしくは更なる踏み込みが成されたりした場合には、まず図3(b)に示すようにディザ振幅が設定され、図3(e)に示すように再び指示電流に対してディザ電流を重畠させる。図4(b)は、この瞬間（期間 $t_3$ ）における指示電流と制

動トルクとの関係を表したものであり、この図に示されるように指示電流に対してディザ電流を重畠することにより、図中矢印で示したように指示電流と制動トルクとが比例関係（線Aの関係）に戻る。

【0030】そして、ブレーキペダル1の踏み込み状態に応じた指示電流の演算が行われ、図3(c)の点線で示したように指示電流が上昇もしくは下降し、それに伴って制動力も上昇もしくは下降する。図4(c)は期間 $t_3$ 以降における指示電流と制動トルクとの関係を表したものである。この図に示されるように指示電流と制動トルクとの関係がヒステリシスを持たない関係に戻り、この関係に基づき、指示電流の変化に伴って制動トルクが変化する。

【0031】以上説明したように、ブレーキペダル1の踏み込みが維持された際に、ディザ電流の重畠を止め、指示電流を低下させることにより、指示電流の低減を図ることができ、消費電流の低減を図ることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の第1実施形態が適用されるブレーキ装置の概略構成を示す図である。

【図2】図1に示すブレーキ装置が処理する出力電流の設定に関するフローチャートを示した図である。

【図3】図1に示すブレーキ装置におけるペダル踏力、ディザ振幅、指示電流、制動力および出力電流（消費電流）のタイミングチャートを示した図である。

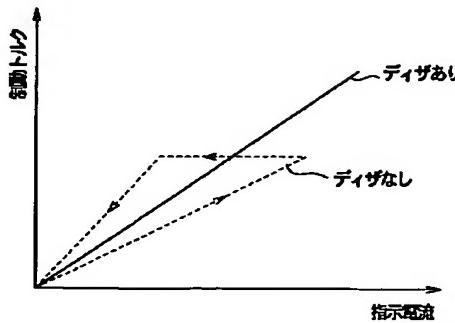
【図4】図1に示すブレーキ装置の指示電流と制動トルクとの関係を説明した図である。

【図5】従来のブレーキ装置における指示電流と制動トルクとの関係を説明した図である。

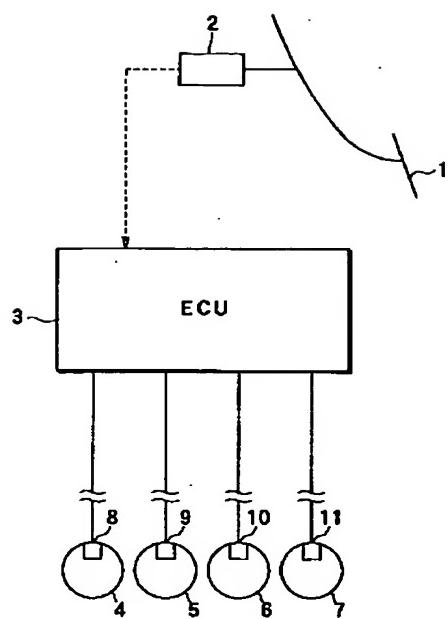
#### 【符号の説明】

1…ブレーキペダル、2…踏力センサ、3…ECU、4～7…車輪、8～11…ブレーキ駆動用アクチュエータ。

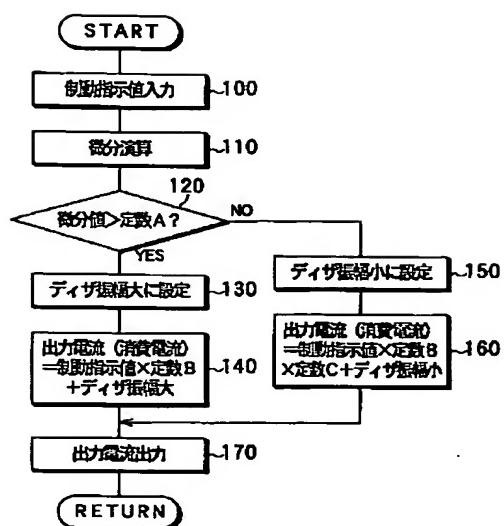
【図5】



【図 1】

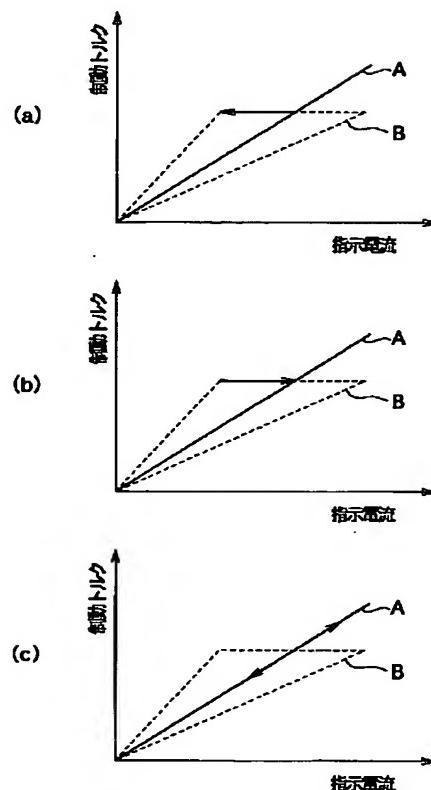
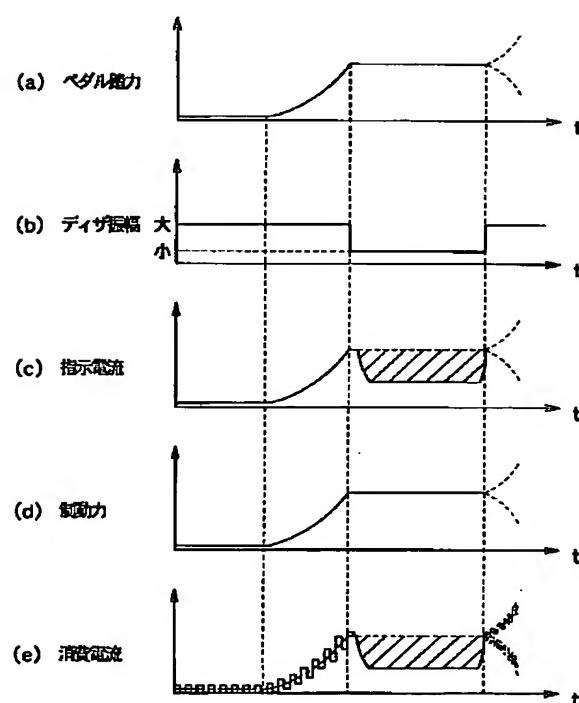


【図 2】



【図 4】

【図 3】



フロントページの続き

(72) 発明者 山下 広伸

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(72) 発明者 井本 雄三

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

F ターム(参考) 3D046 BB00 CC04 EE01 HH02 LL14

3D048 BB21 BB57 CC49 QQ07